

Searching PAJ

1/1 ページ Ref.:

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-047629

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

B01D 53/22

C01B 21/04

(21)Application number : 07-219870

(71)Applicant : ANEST IWATA CORP

(22)Date of filing : 04.08.1995

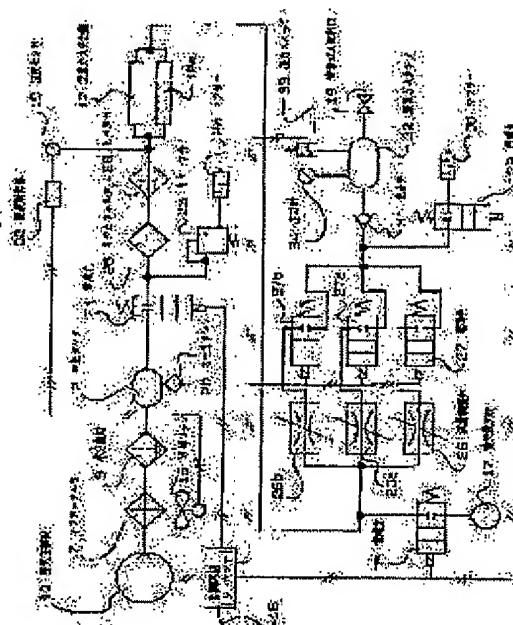
(72)Inventor : TEZUKA MINORU

## (54) TEMPERATURE CONTROLLING MECHANISM FOR NITROGEN GAS GENERATING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To rapidly elevate and stabilize the temp. of a nitrogen gas separating cylinder and to improve separation efficiency for nitrogen gas by controlling a cooling fan by the degree of heat exchange of an after-cooler based on a signal from a temp. sensor arranged on a feeding inlet of the nitrogen gas separating cylinder and by feeding a controlled heat-up high temp. compressed air into a nitrogen gas generator.

**SOLUTION:** A microfilter 25 with high removing efficiency is arranged for removing completely water, dust, etc., in compressed air under heat-up condition fed into a nitrogen gas separating cylinder 12 and the air is fed into the nitrogen gas separating cylinder 12 through the microfilter 25. A temp. sensor 19 is attached on a piping just before the gas is fed into the nitrogen gas separating cylinder 12. In addition, a control circuit in which the temp. measured by the temp. sensor 19 is compared with the temp. set by a temp. controller 22 and is controlled thereby, is assembled and on-off or rotation control for a cooling fan 15 for cooling an aftercooler 7 is performed by the control signal and air is fed into the nitrogen gas separating cylinder under stabilized air temp.



BUREAU M.F.J. BOCKSTAEL N.V.  
Arenbergstraat 13  
B-2000 ANTWERPEN  
Tel.: 03 / 225.00.60  
Fax: 03 / 233.71.62

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-47629

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 53/22

9538-4D

B 0 1 D 53/22

C 0 1 B 21/04

C 0 1 B 21/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平7-219870

(22)出願日

平成7年(1995)8月4日

(71)出願人 390028495

岩田塗装機工業株式会社

東京都渋谷区恵比寿南1丁目9番14号

(72)発明者 手塚 稔

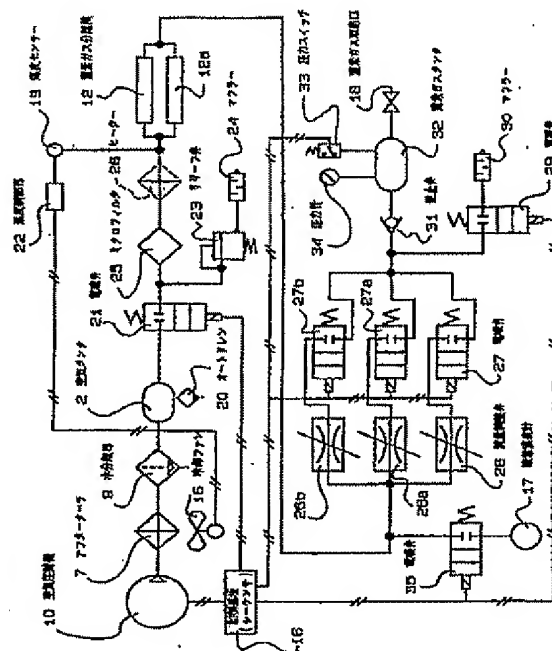
神奈川県川崎市幸区南加瀬4丁目11番6号

(54)【発明の名称】 窒素ガス発生装置の温度制御機構

(57)【要約】

【目的】 膜分離法による窒素ガス発生機と空気圧縮機を一体に組繞する窒素ガス発生装置において、空気圧縮機で発熱する熱を、窒素ガス発生機のガス分離効率を高めるために、利用する温度制御機構を得ることを目的とする。

【構成】 空気圧縮機に付設されるアフタークーラの冷却ファンを、窒素ガス発生機の窒素ガス分離筒の直前に取付けられる温度センサーと、温度センサーの信号で制御する制御回路をもつ温度調節器の指令で、冷却ファンを運転制御して、アフタークーラの熱交換度を制御することによって、昇温された一定空気温度の原料空気を、窒素ガス分離筒に供給すると共に、空気圧縮機本体を空冷した排風熱を、空気圧縮機と窒素ガス発生機を仕切る仕切板に排風熱導通孔を設けて、窒素ガス分離筒の周囲を通過させて、該窒素ガス分離筒を早期に昇温させるようにした温度制御機構である。



(2)

特開平9-47629

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気圧縮機と窒素ガス発生機を併設して一体に囲繞するパッケージ式窒素ガス発生装置において、窒素ガス発生機に供給する圧縮空気の温度制御を、空気圧縮機に付設されるアフタークーラを利用するために、アフタークーラの熱交換器に送風する冷却ファンを、窒素ガス発生機の窒素ガス分離筒の供給口に配設する温度センサーからの信号で、温度調節器を介して、制御することによって、前記アフタークーラの熱交換度を制御し、圧縮機で発生する高温圧縮空気を、制御された昇温空気の状態で窒素ガス発生機に供給する窒素ガス発生装置の温度制御機構。

【請求項2】 空気圧縮機と窒素ガス発生機を併設して一体に囲繞するパッケージ式窒素ガス発生装置において、空気圧縮機本体を冷却するための、冷却ファンで発生する排風熱を、空気圧縮機と窒素ガス発生機を仕切る仕切板の下方部に排風熱導通孔を設けて、該導通孔から、窒素ガス発生機の窒素ガス分離筒の外周に、該排風熱を通過させて排気するようにした窒素ガス発生装置の温度制御機構。

【請求項3】 前記窒素ガス発生装置の窒素ガス発生機は、膜分離法による窒素ガス発生方式である請求項1および、2記載の窒素ガス発生装置の温度制御機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、膜分離法による窒素ガス発生機に供給する原材料を作る空気圧縮機を、窒素ガス発生機と共に内蔵して、パッケージセットとした窒素ガス発生装置において、窒素ガス発生機の窒素ガス分離のための温度制御に、空気圧縮機で発生する熱を、有効利用しようとするものである。

## 【0002】

【従来の技術】 混合気体を分離するガス分離装置には、吸着剤を用いて分離する圧力変動吸着方式（PSA方式）と、微細透過孔膜を用いた膜分離方式があり、原料気体を空気として、窒素または、酸素を分離していずれかを発生させて利用する装置が一般的に知られている。前記二つの方式はいずれの場合も圧縮気体を供給する必要があり、種々の圧縮機を用いた圧縮気体を使用されている。前記ガス発生装置において、従来は、ガス発生装置と空気圧縮機を別体で設備するかまたは、ガス発生装置に見合う圧縮機を併設して設備され、併設して設備する場合は、ガス発生装置専用の独立した圧縮機となっているのが通例となっている。

【0003】 空気圧縮機と窒素ガス発生機を一体に囲繞して、パッケージに収納した窒素ガス発生装置において、空気圧縮機は通常大気中の水分を除去するためにアフタークーラと称する熱交換器セットが付設され、吐出空気を冷却して空気中に含まれる水分を凝結させて除去し、水分を除去した圧縮空気が空気タンクに貯溜されて

2

いる。この水分除去は、圧縮空気を動力源として使用する空気機械では欠かすことのできないものである。しかるに、窒素ガス発生装置では一旦熱交換器で冷却した空気を、窒素ガス発生機に供給する際、再度加熱して供給している。再度加熱するのは、膜分離法による窒素ガス分離において、窒素ガス分離筒の中での分子活動を活性化して、分離効率を高めることと、昇温した原料空気を一定純度に安定して分離するために、一定温度で供給するために付設されるものである。

【0004】 一方圧縮空気を供給するための圧縮機は、窒素ガス発生機への供給圧力を厳密に一定にするため、窒素ガス発生機に圧縮空気を供給する間は、圧縮機が一定圧力で常時負荷運転するように制御され、常時負荷運転によって生じる余分の空気を、リリース弁によって常時排気することによって制御している。常時負荷運転によって吐出される高温圧縮空気は、通常冷却がなければ空気中に含まれる水分は凝結することがなく、ドレン水の発生もほとんどない。したがって、常時運転する圧縮機で発生する空気の温度が一定であるならば、昇温された空気のまま窒素ガス発生機に供給することも可能となるものである。

【0005】 また、窒素ガス発生機の膜分離法による窒素ガス分離筒は、金属製の円筒容器内に多数本の細いチューブからなる分離膜によって分離されるが、窒素ガス発生機の運転立上げ時、窒素ガス分離筒が所定温度になるまで窒素ガスの純度が安定しないために、相当時間待たなければならない問題を持っている。一方空気圧縮機は圧縮熱で昇温した圧縮機本体を、圧縮機本体の駆動軸等に付設される冷却ファンによって冷却し、その排風熱はそのままパッケージの天井の排気孔から排気してパッケージ内の昇温を回避している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 空気圧縮機と窒素ガス発生機を併設して一体に囲繞するパッケージ式窒素ガス発生装置において、従来、空気圧縮機に付設されるアフタークーラで冷却し、窒素ガス発生機に原料空気を供給する際、再度昇温して供給している温度制御機構を、本発明は、空気圧縮機に付設されるアフタークーラでの熱交換度を制御して、圧縮機で昇温した空気を、昇温した状態で窒素ガス発生機に供給する温度制御機構を得ようとするものである。

【0007】 また、窒素ガス発生装置の運転立上げ時、窒素ガス分離筒および、その周辺温度が昇温して安定するまで窒素ガスの安定純度が得られず、窒素ガスを得るまでに相当の立上げ時間を要することから、窒素ガス発生機パッケージ内の早期昇温と、安定化を図るために、空気圧縮機で発生する排風熱を利用するようにした温度制御機構を得ようとするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、空気圧縮機と

(3)

特開平9-47629

3

窒素ガス発生機を併設して一体に圍繞するパッケージ式窒素ガス発生装置において、窒素ガス発生機が膜分離法式であるとき、窒素ガス発生機に供給する圧縮空気の温度制御を、空気圧縮機に付設されるアフタークーラを利用するために、アフタークーラの熱交換器に送風する冷却ファンを、窒素ガス発生機の窒素ガス分離筒の供給口に配設する温度センサーからの信号で、温度調節器を介して、制御することによって、前記アフタークーラの熱交換度を制御し、圧縮機で発生する高温圧縮空気を、制御された昇温空気で、窒素ガス発生機に供給する窒素ガス発生装置の温度制御機構である。

【0009】また、空気圧縮機と窒素ガス発生機を併設して一体に圍繞するパッケージ式窒素ガス発生装置において、窒素ガス発生機が膜分離法式であるとき、空気圧縮機本体を冷却する冷却ファンで発生する排風熱を、空気圧縮機と窒素ガス発生機を仕切る仕切板の下方部に排風熱導通孔を設けて、該導通孔から、窒素ガス発生機の窒素ガス分離筒の外周に、前記排風熱を通過させて排気するようにした窒素ガス発生装置の温度制御機構である。

【0010】

【作用】空気圧縮機と窒素ガス発生機を一体に圍繞したパッケージ式窒素ガス発生装置の空気圧縮機は、圧縮空気の吐出直後に熱交換器セットであるアフタークーラが付設される。この熱交換器セットは冷却ファンによって空冷されている。空冷によって凝結した水は、その後付設される水分離器によって水が除去され、空気タンクに一旦貯留される。空気タンクより自動弁を介して窒素ガス発生機に原材料の圧縮空気が供給される。該自動弁の直後に、空気圧縮機を一定圧力で常時負荷運転させ、窒素ガス発生機に一定圧力で圧縮空気を供給するためのリリーフ弁が配設され、窒素ガス発生機に供給する空気量と、空気圧縮機の吐出容量の差の分だけ常時リリーフ弁より排出して、空気圧縮機が一定圧力で常時負荷運転される。そして、窒素ガス発生機に供給される空気は、空気中の水、塵埃等を完全に除去するマイクロフィルタを介して膜分離法式による窒素ガス分離筒に供給される。

【0011】上記構成において、窒素ガス分離筒の直前に空気温度を検知する温度センサーが設けられる。この温度センサーからの信号によって温度調節器で、前記したアフタークーラに付設される冷却ファンの運転 on, off または、回転数制御を行う。通常圧縮機から吐出される空気温度は、100℃前後の高温で吐出される。そして、窒素ガス分離筒に供給される空気温度は略50℃が適正值となっている。したがって、空気圧縮機が常時負荷運転で安定した空気温度で吐出され、冷却ファンの運転を停止した状態で空気を供給した場合、アフタークーラ、空気タンクおよび、配管回路で自然冷却され、窒素ガス分離筒直前での空気温度は、供給温度の適正值よりやや高い温度まで冷却している。空気圧縮機はパッ

4

ケージ内に収納されているので比較的外気温度の影響は受けにくい。しかし、窒素ガス発生装置の運転立上げ時または、寒冷時の外気温度との差によってパッケージ内温度は変化する。したがって、窒素ガス分離筒直前の供給空気温度も変化する。その温度を検知し、前記冷却ファンの運転を制御することによって、供給温度の安定を図ることができる。この窒素ガス発生装置の温度制御は、空気圧縮機が一定圧力で常時負荷運転することによって、空気圧縮機から吐出される空気温度が略一定であり、昇温された空気をそのまま流した場合に、凝結して水滴になることが少ないことと、気化した水分は、窒素ガス分離筒で酸素富化空気として排出されることで比較的容易に可能となるものである。

【0012】次に、従来例で記述したように、空気圧縮機本体を冷却した排風熱は、パッケージ天井に設けられる排気孔より排気しているが、請求項2に記載する発明は、この排風熱の全部または一部を仕切板で仕切られた窒素ガス発生機側のパッケージに流すことによって、窒素ガス分離筒の外壁等を暖めて、窒素ガス安定分離の立上げ時間を早めることである。

【0013】窒素ガス分離筒は昇温された原料空気が窒素ガス分離筒の中を通過し、その熱で窒素ガス分離筒の外壁温度が熱伝導によって昇温し安定するまで窒素ガスの純度が安定しない。そこで、圧縮機本体を冷却した排風熱を、前記仕切板の下方に排風熱導通孔を設けて排風熱を流し、窒素ガス発生機のパッケージ中に、縦に設置される窒素ガス分離筒の下部から上部に向けて排風熱を通過させて排気することによって、窒素ガス分離筒の昇温安定を早めることができる。また、排風熱を窒素ガス発生機側に流し適当な温度に昇温させる排風熱の量は、圧縮機本体側の排気孔または、窒素ガス発生機側の排気孔の、何れかまたは、両方の排気孔面積を調節することによって行われる。

【0014】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の空気圧縮機を内蔵したパッケージ式の窒素ガス発生機の側面構造図である。空気圧縮機10と、窒素ガス発生機11は台枠3上に併設して固定され、前記両機を、防音材が張付けられた組立式のパネル板13で箱型に圍繞してパッケージとしている。そして、空気圧縮機10と窒素ガス発生機11の間は、仕切板14で区画されている。仕切板14の下方に空気圧縮機本体1を空冷した排風熱を、窒素ガス発生機側に導入するための、排風熱導通孔14aが明けられている。矢印で示す排風熱は排風熱導通孔14aから、窒素ガス発生機内に縦に取付けられている窒素ガス分離筒12の周囲を流れて、窒素ガス分離筒を暖め、天井板13cに明けられている排気孔13eから排気される。

【0015】図中1は空気圧縮機本体で、本実施例では無給油式スクロール圧縮機となっているが、本発明では

(4)

特開平9-47629

5

この圧縮機が往復空気圧縮機等の他の圧縮機が使用されても同様の効果が得られるものである。該圧縮機本体1は空気タンク2の上のベース2aに固定されていて、圧縮機本体1上の全開外扇モータ4によって駆動される。そして、圧縮機本体1の発熱を空冷するため、駆動プーリー等に付設される、冷却ファン（不図示）が取付けられ排風熱が発生する。

【0016】吸込フィルタ5から吸引した空気は圧縮機本体1で圧縮され、吐出管6を介して熱交換器セットであるアフタークーラ7に導入される。アフタークーラ7には、その外部より、冷却するための冷却ファン15が取付けられ、窒素ガス発生機の原材料供給口に設けられる温度センサーおよび、温度調節器からの信号によって冷却ファン15のon, offまたは、回転が制御される。アフタークーラ7を冷却した風は、圧縮機本体1を冷却した排風熱の一部と共に、天井板13cの圧縮機側に設けられる排気孔13dから排気される。アフタークーラ7を経た制御された昇温空気は、導入管8を介して、水分離器9に入り、水、塵埃を除去して、一旦空気タンク2に貯溜される。空気タンク2は、比較的小形のタンクであるが、圧縮機で吐出される空気圧の脈動を、完全に平均化するだけの容積となっている。該空気タンク2には、窒素ガス発生機11に供給する吐出ジョイント2bが接続されている。

【0017】図2は図1の窒素ガス発生装置の正面図を示す。図1と同一構成部品には同一符号を付して説明する。図2において、13aはパッケージの組立式パネル板の一部を前面扉としているもので、内部点検等のために手動開閉可能な扉となっている。15は図1で説明したアフタークーラ7を空冷するための冷却ファンである。前面扉13aの上のパネル板13bに、本装置を制御する制御基盤16があり、圧縮機の運転制御、窒素ガス発生機の運転制御、自動弁の制御および、アフタークーラ7の冷却ファン15の運転制御を行う温度調節器の操作機能等が、一括して行えるようになっている。その他、パネル板13b上には窒素ガスの圧力および圧縮空気の圧力を表示する圧力計および、取出される窒素ガスの純度を判定する酸素濃度計17等が配設されている。

【0018】図3は本発明の窒素ガス発生装置の全体構成と、原料供給空気の温度制御機構を模式的に示すフロー図である。図3において、図1、図2と同一構成要素には同一符号を付して説明する。また、実線は配管回路を示し、斜線付実線は制御回路を示したものである。そして、本実施例では各所に配設される自動弁として、電気制御による電磁弁が使用されているので、以下電磁弁と称する。

【0019】図3において、空気圧縮機10から吐出される高温圧縮空気は、アフタークーラ7に導入されるが、運転初期は温度調節器22からの指令により、冷却ファン15は、運転せず、吐出空気は昇温状態で水分離

6

器9を介して、空気タンク2に貯溜される。空気タンク2には空気タンク底部に、自然冷却によって凝結し、徐々に蓄積したドレン水を、自動的に排水するためのオートドレン20が付設されている。空気タンク2より吐出される昇温状態の圧縮空気が、窒素ガス発生機に供給される。

【0020】電磁弁21を経た直後に、空気圧縮機10を常時負荷運転させ、窒素ガス分離筒12への供給圧力を厳密に一定にさせるための、リリーフ弁回路が分岐されている。リリーフ弁23は、窒素ガス分離筒12に供給する空気量と、空気圧縮機1の吐出容量との差の量だけ常時一定量排出するための調節機能をもち、このリリーフ弁23の調節によって、空気圧縮機1は、一定圧力で原料供給中常時負荷運転する。リリーフ弁23からの排出空気をマフラー24を介して放気される。

【0021】窒素ガス分離筒12に供給される昇温状態の圧縮空気は、空気中の水、塵埃等を完全に除去するために、除去効率の高いマイクロフィルタ25が配設される。マイクロフィルタ25から窒素ガス分離筒12に供給される。窒素ガス分離筒12に供給される直前の配管に温度センサー19が付設されている。温度センサー19で測定された温度が、温度調節器22で設定された温度と比較対比して制御する制御回路が組込まれていて、その制御信号によって、アフタークーラ7を冷却する冷却ファン15の、on, offまたは、回転制御が行われ、安定した空気温度で窒素ガス分離筒12に空気が供給される。温度センサー19の前に点線で示されるヒーター28は、従来例で説明したヒーター位置を示すもので、本発明では、基本的には不必要とするものであるが、予備的な補助装置として付設してもよいことを示すものである。

【0022】温度センサー19、温度調節器21および、冷却ファン15の制御によって一定温度に制御された一定圧力の圧縮空気が、微細孔膜で作られる細い糸状のチューブの集合体からなる窒素ガス分離筒12で、酸素等のガスと、窒素ガス等に分離される。窒素ガス分離筒12は、必要とする窒素ガスの容量および、窒素ガスの純度または、供給する原料空気の量に適應する本数が付設される。図3のフロー図で点線で示す12Aは、空気圧縮機の出力が大きく吐出量の多い場合に追加される窒素ガス分離筒12Aを示したものである。

【0023】窒素ガス分離筒12から吐出する窒素ガスの回路に、必要に応じて電磁弁35を開いて、窒素ガスの中に含まれる酸素の濃度または、酸素の有無を検知する酸素濃度計17が配設され、窒素ガスの純度が換算される。三個の流量調整弁26、26a、26bおよび、これに接続される電磁弁27、27a、27bは、窒素ガスの純度を設定するための流量調整弁で、例えば窒素ガスの純度を99.9%, 99%, 97%の三段階に設定し、必要とする窒素ガスの純度によって、電磁弁2

(5)

特開平9-47629

7

7, 27a, 27bのいずれかを選択して弁が開かれる。これは、流量調整弁26の流量を厳密に調整して、窒素ガス分離筒12内のガス通過速度を調節することによって調整される。

【0024】所定の純度で吐出される窒素ガスは、逆止弁31を介して窒素ガスタンク32に貯溜される。逆止弁31の前に配設される電磁弁21, マフラー30は、始動時または、再起動時に電磁弁21が開かれたとき、窒素ガス発生機11の配管回路中に滞留している残留ガスを、制御基盤16の中に付設されるタイマーによって、一定時間マフラー30から排出し、窒素ガスが所定の純度になってから、窒素ガスタンク32に貯溜される。そして窒素ガスタンク32または、逆止弁31後の配管回路に付設される圧力スイッチ33が、設定された所定の圧力になると、作動して電磁弁21を閉じる。窒素ガスの使用等によって窒素ガスタンクの圧力が低下すると、再び圧力スイッチ33が作動して電磁弁21が開かれる。

【0025】図4は膜分離法による窒素ガス分離筒12の原理を示す模式図である。図4において、窒素ガス分離筒12の一方の端部に圧縮空気供給口12aがあり、筒の中央部に微細孔膜で作られた細いチューブ12bが多数本あり、多数本のチューブの両端を多孔板12cの孔に接続し、多数本のチューブ12b内に圧縮空気を流すことによってチューブ側壁の微細孔より酸素、ヘリウム、水等の速度の早い分子がチューブ外に透過し、酸素富化空気孔12dより排出する。そして窒素、アルゴン等の速度の遅い分子はチューブ内をそのまま通過し、窒素ガス分離筒端部の分離筒取出口12eより窒素ガスを主体とする不活性ガスが吐出される。

【0026】

【発明の効果】空気圧縮機と窒素ガス発生機を一体に囲繞したパッケージ式窒素ガス発生装置において、空気圧縮機に付設されるアフタークーラに送風する冷却ファンの運転制御によって、熱交換度を制御する、温度制御機構としたことによって、窒素ガス分離筒の前に配設していた昇温ヒーターが不用となることによる、装置のコストダウンと、電力消費節減となる効果を奏する。

【0027】また、従来ヒーター昇温では周囲温度の低

8

の昇温空気がそのまま使用されることから、設定温度の到達時間が短縮され、窒素ガス純度の安定時間が早くなる。

【0028】また、空気圧縮機本体を冷却した排風熱を窒素ガス発生機に導入することによって、窒素ガス分離筒が早期に昇温安定し、窒素ガスの分離効率が高まり、窒素ガス設定純度に到達する時間が早くなり、窒素ガスを取出すまでの立上げ時間が短縮されて、窒素ガス発生装置の大きな特徴となる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のパッケージ式窒素ガス発生装置の側面構造図である。

【図2】図1の窒素ガス発生装置の正面構造図である。

【図3】本発明の窒素ガス発生装置の全体構成を温度制御機構と共に模式的に示すフロー図である。

【図4】膜分離法によるガス分離を説明するための原理図である。

【符号の説明】

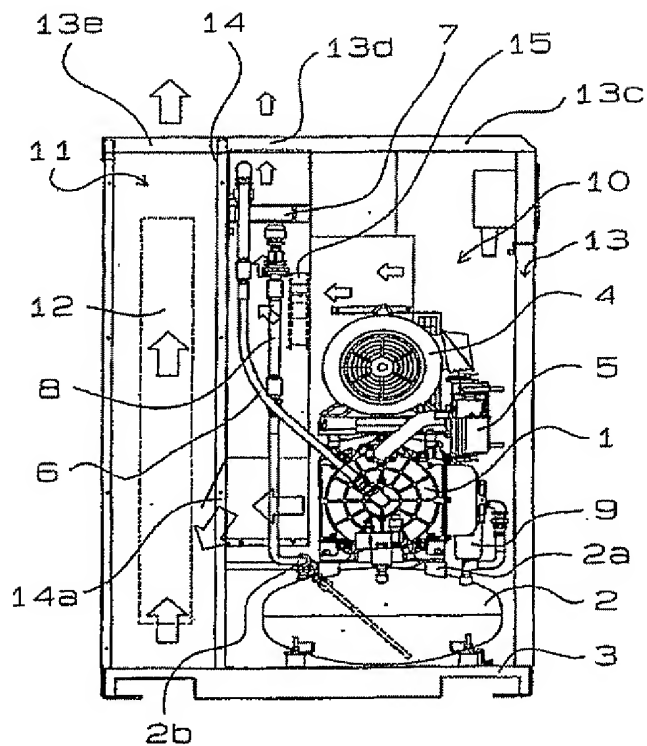
|              |          |
|--------------|----------|
| 1            | 圧縮機本体    |
| 2            | 空気タンク    |
| 3            | 台枠       |
| 7            | アフタークーラ  |
| 9            | 水分離器     |
| 10           | 空気圧縮機    |
| 11           | 窒素ガス発生機  |
| 12, 12A      | 窒素ガス分離筒  |
| 13           | パネル板     |
| 13d, 13e     | 排気孔      |
| 14           | 仕切板      |
| 30 14a       | 排風熱導通孔   |
| 15           | 冷却ファン    |
| 16           | 制御基盤     |
| 17           | 酸素濃度計    |
| 18           | 窒素ガス取出口  |
| 19           | 温度センサー   |
| 21           | 電磁弁（自動弁） |
| 22           | 温度調節器    |
| 26, 26a, 26b | 流量調整弁    |
| 28           | マイクロフィルタ |
| 40 33        | 圧力スイッチ   |



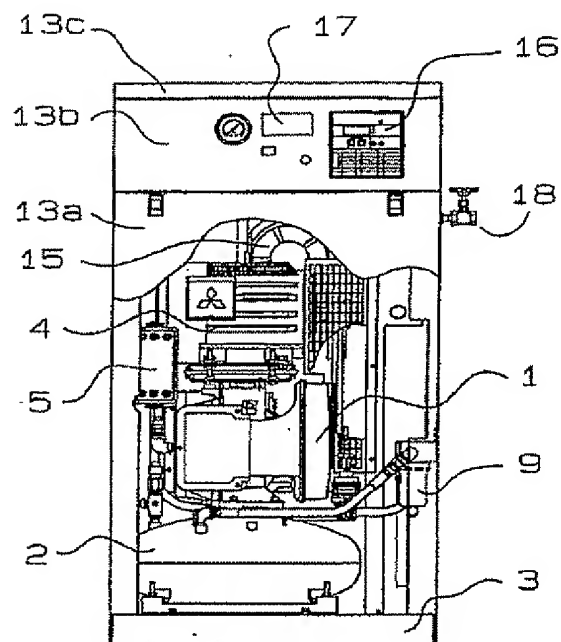
(6)

特開平9-47629

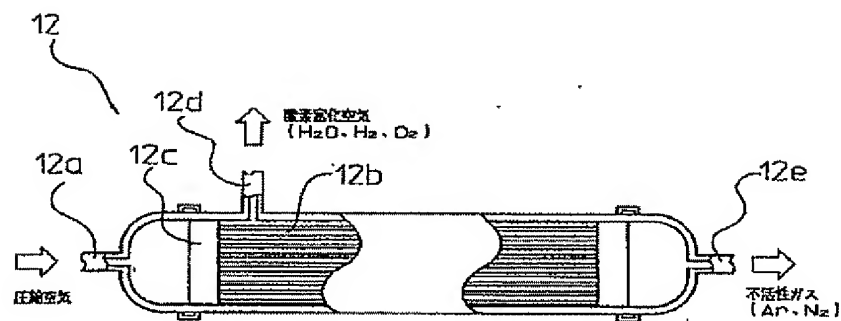
【図1】



【図2】



【図4】



特開平9-47629

[illegible]



31807-JP-U

JP H09-47.629

**JP H09-47.629****\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] In the nitrogen gas generator which this invention built in the air compressor which makes the raw material supplied to the nitrogen gas generating machine by a membrane-separation method with the nitrogen gas generating machine, and was considered as the package set, It is going to use effectively for the temperature control for nitrogen gas separation of a nitrogen gas generating machine the heat generated with an air compressor.

[0002]

[Description of the Prior Art] The pressure fluctuation adsorption method (PSA method) separated using adsorbent and the membrane-separation method using a detailed transmission hole film are among the gas separating apparatus which separate a gaseous mixture, and the device which has separated nitrogen or oxygen, is made to generate whether it is a gap, and is used is generally known by making raw material gas into air. In any case, it is necessary to supply compression gas, and, as for said two methods, compression gas using various compressors is used. When it is annexed and furnished and puts side by side and furnishes the compressor which furnishes a gas plant and an air compressor by a different body conventionally, or balances a gas plant in said gas plant, it has been usually that it is the independent compressor only for a gas plant.

[0003] In the nitrogen gas generator which surrounded the air compressor and the nitrogen gas generating machine in one, and was stored in the package, The compressed air which the heat exchanger set called an after-cooler was attached in order to usually remove the moisture in the atmosphere, and the air compressor made the moisture which cools discharged air and is contained in the air solidify, removed it, and removed moisture is stored by the air receiver. This water removal is [ compressed air ] indispensable by the air machine used as the source of power. However, in the nitrogen gas generator, when supplying the air once cooled by the heat exchanger to a nitrogen gas generating machine, it is heated again and supplied. In the nitrogen gas separation by a membrane-separation method, heating again activates molecule activity in a nitrogen gas separating tube, and it is attached in order to stabilize and divide into fixed purity the raw material air which carried out temperature up to raising separation efficiency, and to supply at constant temperature.

[0004] In order that the compressor for on the other hand supplying compressed air may make regularity strictly the supply pressure to a nitrogen gas generating machine, while supplying compressed air to a nitrogen gas generating machine, It is controlled so that a compressor always carries out load operation by a constant pressure, and the excessive air always produced by load operation is controlled by always exhausting by a relief valve. If the hot-

31807-JP-U

JP H09-47.629

pressing air always breathed out by load operation does not usually have cooling, the moisture contained in the air will not be solidified and will not almost have generating of drain water, either. Therefore, if the temperature of the air generated with the always operated compressor is constant, it will also become possible to supply a nitrogen gas generating machine with the air by which temperature up was carried out.

[0005] Although separated in metal cylindrical containers by the demarcation membrane which consist of a thin tube of a book, the nitrogen gas separating tube by the membrane-separation method type of a nitrogen gas generating machine, Since the purity of nitrogen gas is not stabilized at the time of operation starting of a nitrogen gas generating machine until a nitrogen gas separating tube reaches prescribed temperature, it has a problem for which it must wait considerable time. On the other hand, the air compressor cooled the compressor body which carried out temperature up with the heat of compression with the cooling fan attached to the driving shaft of a compressor body, etc., and the exhaust air heat was exhausted from the exhaust hole of the ceiling of a package as it was, and has avoided the temperature up in a package.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the packaged type nitrogen gas generator which puts side by side an air compressor and a nitrogen gas generating machine, and is surrounded in one, When cooling with the after-cooler attached to an air compressor and supplying raw material air to a nitrogen gas generating machine conventionally, the temperature control mechanism which carries out temperature up again and is supplied this invention, The degree of heat exchange in the after-cooler attached to an air compressor is controlled, and the temperature control mechanism which supplies the air which carried out temperature up with the compressor to a nitrogen gas generating machine where temperature up is carried out is made profitably like.

[0007] At the time of operation starting of a nitrogen gas generator, the stable purity of nitrogen gas is not obtained until a nitrogen gas separating tube and its ambient temperature carry out temperature up and are stabilized, Since considerable makeup time is taken to obtain nitrogen gas, in order to attain stabilization with the early temperature rise in a nitrogen gas generating machine package, the temperature control mechanism using the exhaust air heat generated with an air compressor is made profitably like.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In a packaged type nitrogen gas generator which this invention puts side by side an air compressor and a nitrogen gas generating machine, and is surrounded in one, When a nitrogen gas generating machine is a membrane-separation method type, in order to use an after-cooler attached to an air compressor in temperature control of compressed air supplied to a nitrogen gas generating machine, A cooling fan which ventilates a heat exchanger of an after-cooler by a signal from a thermo sensor allocated in a feed hopper of a nitrogen gas separating tube of a nitrogen gas generating machine. It is a temperature control mechanism of a nitrogen gas generator which is the controlled temperature-up air and supplies hot-pressing air which controls the degree of heat exchange of said after-cooler, and is generated with a compressor to a nitrogen gas generating machine by controlling via a thermoregulator.

[0009] In a packaged type nitrogen gas generator which puts side by side an air compressor and a nitrogen gas generating machine, and is surrounded in one, When a nitrogen gas generating machine is a membrane-separation method type, exhaust air heat generated with a cooling fan which cools a main part of an air compressor, It is a temperature control mechanism of a nitrogen gas generator which established an exhaust air heat conduction hole in the lower part of a divider plate into which an air compressor and a nitrogen gas generating machine are divided, makes a periphery of a nitrogen gas separating tube of a nitrogen gas

31807-JP-U

JP H09-47.629

generating machine pass said exhaust air heat, and was exhausted on it from this conduction hole.

[0010]

[Function]As for the air compressor of the packaged type nitrogen gas generator which surrounded the air compressor and the nitrogen gas generating machine in one, the after-cooler which is a heat exchanger set is attached immediately after the regurgitation of compressed air. Air cooling of this heat exchanger set is carried out by the cooling fan. With the mist separator attached after that, water is removed and the water solidified with air cooling is once stored by the air receiver. The compressed air of raw material is supplied to a nitrogen gas generating machine via an automatic valve from an air receiver. The air content which always carries out load operation of the air compressor by a constant pressure, and the relief valve for supplying compressed air to a nitrogen gas generating machine by a constant pressure is allocated immediately after this automatic valve, and is supplied to a nitrogen gas generating machine. Only the part of the difference of the discharging volume of an air compressor is always discharged from a relief valve, and load operation of the air compressor is always carried out by a constant pressure. And the air supplied to a nitrogen gas generating machine is supplied to the nitrogen gas separating tube by a membrane-separation method type via the microfilter which removes the water in the air, dust, etc. thoroughly.

[0011]In the above-mentioned composition, the thermo sensor which detects air temperature just before a nitrogen gas separating tube is formed. The signal from this thermo sensor performs the operations on and off of the cooling fan attached to the above mentioned after-cooler with a thermoregulator, or revolving speed control. Usually, the air temperature breathed out from a compressor is breathed out at an around 100 °C elevated temperature. And as for the air temperature supplied to a nitrogen gas separating tube, abbreviated 50 °C is an appropriate value. Therefore, it is breathed out with the air temperature which was always stable in load operation, Where operation of a cooling fan is suspended, when air is supplied, it was cooled naturally in an after-cooler, an air receiver, and piping circuits, and the air temperature of a just before [ a nitrogen gas separating tube ] is cooled to a temperature a little higher than the appropriate value of supply temperature. Since the air compressor is stored in the package, it is comparatively hard to be influenced by outdoor air temperature, but the degree of package internal temperature changes with differences with the outdoor air temperature at the time of operation starting of a nitrogen gas generator or chill. Therefore, since the supply-air temperature in front of a nitrogen gas separating tube also changes, stability of supply temperature can be aimed at by detecting the temperature and controlling operation of said cooling fan. When an air compressor always carries out load operation of the temperature control of this nitrogen gas generator by a constant pressure, the air temperature breathed out from an air compressor is approximately regulated.

The moisture which solidifying and becoming waterdrop when the air by which temperature up was carried out is passed as it was evaporated with few things becomes possible comparatively easily by being discharged as oxygen enriched air with a nitrogen gas separating tube.

[0012]Next, as the conventional example described, are exhausting the exhaust air heat which cooled the main part of an air compressor from the exhaust hole provided in a package ceiling, but. The invention indicated to claim 2 is warming the outer wall of a nitrogen gas separating tube, etc., and bringing forward the makeup time of nitrogen gas stable separation by passing all or a part of this exhaust air heat in the package by the side of the nitrogen gas generating machine divided with the divider plate.

[0013]The raw material air by which temperature up was carried out passes through the inside of a nitrogen gas separating tube, and its purity of nitrogen gas is not stable until the outer

31807-JP-U

JP H09-47.629

wall temperature of a nitrogen gas separating tube carries out temperature up of the nitrogen gas separating tube and is stable by heat conduction with the heat. Then, establish the exhaust air heat which cooled the compressor body for an exhaust air heat conduction hole under said divider plate, and exhaust air heat is passed, The temperature-up stability of a nitrogen gas separating tube can be brought forward by passing exhaust air heat towards the upper part, and exhausting from the lower part of the nitrogen gas separating tube perpendicularly installed into the package of a nitrogen gas generating machine. Quantity of the exhaust air heat which passes exhaust air heat to a nitrogen gas generating machine side, and carries out temperature up to a suitable temperature is performed by adjusting either the exhaust hole by the side of a compressor body or the exhaust hole by the side of a nitrogen gas generating machine and both exhaust hole area.

[0014]

[Example]The example of this invention is described in detail based on a drawing. Drawing 1 is side structural drawing of the nitrogen gas generating machine of the packaged type which built in the air compressor of this invention. It is annexed and fixed on the frame 3, and the air compressor 10 and the nitrogen gas generating machine 11 are surrounded in a core box with the assembly-type panel board 13 with which said both machines were stuck on the sound insulating material, and are considered as the package. And it is divided by the divider plate 14 between the air compressor 10 and the nitrogen gas generating machine 11. The exhaust air heat conduction hole 14a for introducing into a nitrogen gas generating machine side the exhaust air heat which carried out air cooling of the main part 1 of an air compressor under the divider plate 14 has broken. The exhaust air heat shown by an arrow flows through the circumference of the nitrogen gas separating tube 12 perpendicularly attached to the nitrogen gas generating inside of a plane from the exhaust air heat conduction hole 14a, warms a nitrogen gas separating tube, and is exhausted from the exhaust hole 13e which has ended in the ceiling board 13c.

[0015]Although one in a figure is a main part of an air compressor and has become an unsupplied with oil formula scroll compressor in this example, even if the compressor of others [ compressor / this ], such as a both-way air compressor, is used, the same effect is acquired by this invention. It is being fixed to the base 2a on the air receiver 2, and this compressor body 1 is driven with the totally enclosed fan cooled motor 4 on the compressor body 1. And in order to carry out air cooling of the generation of heat of the compressor body 1, the cooling fan (un-illustrating) attached to a driving pulley etc. is attached, and exhaust air heat occurs.

[0016]The air which drew in from the inlet filter 5 is compressed with the compressor body 1, and is introduced into the after-cooler 7 which is a heat exchanger set via the discharge tube 6. From the exterior, the cooling fan 15 for cooling is attached to the after-cooler 7, and on, off, or rotation of the cooling fan 15 is controlled by the thermo sensor formed in the raw-material feed hopper of a nitrogen gas generating machine, and the signal from a thermoregulator. The wind which cooled the after-cooler 7 is exhausted from 13d of exhaust holes provided in the compressor side of the ceiling board 13c with a part of exhaust air heat which cooled the compressor body 1. Via the introducing pipe 8, the controlled temperature-up air which passed through the after-cooler 7 goes into the mist separator 9, removes water and dust, and is once stored by the air receiver 2. Although the air receiver 2 is a comparatively small tank, it serves as capacity which equalizes thoroughly pulsation of the pneumatic pressure breathed out with a compressor. Regurgitation joint 2b supplied to the nitrogen gas generating machine 11 is connected to this air receiver 2.

[0017]Drawing 2 shows the front view of the nitrogen gas generator of drawing 1. Identical codes are attached and explained to drawing 1 and identical configuration parts. In drawing 2, 13a is using some collapsible panel boards of the package as the front door, and has become a

31807-JP-U

JP H09-47.629

door in which manual opening and closing are possible for internal inspection etc. 15 is a cooling fan for carrying out air cooling of the after-cooler 7 explained by drawing 1. The panel board 13b on the front door 13a has the control base 16 which controls this device, and the operating function etc. of the thermoregulator which performs operation control of a compressor, operation control of a nitrogen gas generating machine, control of an automatic valve, and operation control of the cooling fan 15 of the after-cooler 7 can be collectively performed now. In addition, on the panel board 13b, the pressure gauge which displays the pressure of nitrogen gas and the pressure of compressed air, and the oxygen analyzer which judges purity of nitrogen gas taken out 17 grade are allocated.

[0018]Drawing 3 is a flow chart showing typically the entire configuration of the nitrogen gas generator of this invention, and the temperature control mechanism of feeding air. Identical codes are attached and explained to drawing 1, drawing 2, and an identical configuration element in drawing 3. A solid line shows piping circuits and the solid line with a slash shows a control circuit. And since the electromagnetic valve by electric control is used as an automatic valve allocated in every place in this example, an electromagnetic valve is called below.

[0019]In drawing 3, although the hot-pressing air breathed out from the air compressor 10 is introduced into the after-cooler 7, the cooling fan 15 is not operated but discharged air is stored in the air receiver 2 via the mist separator 9 by the instructions from the thermoregulator 22 the early stages of operation in the state of temperature up. The auto drain 20 for draining automatically the drain water which was solidified at the air-receiver pars basilaris ossis occipitalis by natural air cooling, and was gradually accumulated in it is attached to the air receiver 2. The compressed air of a temperature-up state breathed out from the air receiver 2 is supplied to a nitrogen gas generating machine.

[0020]The relief-valve circuit for always carrying out load operation of the air compressor 10, and fixing strictly the supply pressure to the nitrogen gas separating tube 12 immediately after passing through the electromagnetic valve 21, has branched. Only the quantity of the difference of the air content supplied to the nitrogen gas separating tube 12 and the discharging volume of the air compressor 1 has a regulation function for always discharging a fixed quantity, and the relief valve 23 always in feeding carries out load operation of the air compressor 1 by a constant pressure by regulation of this relief valve 23. Air discharge of the discharged air from the relief valve 23 is carried out via the muffler 24.

[0021]In order that the compressed air of a temperature-up state supplied to the nitrogen gas separating tube 12 may remove the water in the air, dust, etc. thoroughly, the microfilter 25 with high removal efficiency is allocated. The nitrogen gas separating tube 12 is supplied from the microfilter 25. The thermo sensor 19 is attached to piping just before the nitrogen gas separating tube 12 is supplied. It is incorporated by the control circuit in which the temperature measured with the thermo sensor 19 carries out comparison contrast with the temperature set up with the thermoregulator 22 and which it controls, and with the control signal. on of the cooling fan 15 which cools the after-cooler 7, off, or a roll control is performed, and air is supplied to the nitrogen gas separating tube 12 with a stable air temperature. Although the heater 28 shown by a dotted line in front of the thermo sensor 19 shows the heater position explained by the conventional example and presupposes fundamentally that it is unnecessary in this invention, it shows that it may attach as a preliminary auxiliary device.

[0022]The compressed air of the constant pressure controlled by control of the thermo sensor 19, the thermoregulator 21, and the cooling fan 15 by constant temperature is separated into gas, such as oxygen, nitrogen gas, etc. by the nitrogen gas separating tube 12 which consists of an aggregate of the thin filar tube made from a micropore film. The number which is adapted for the capacity of the nitrogen gas which needs the nitrogen gas separating tube 12



31807-JP-U

JP H09-47.629

and the purity of nitrogen gas, or the quantity of raw material air to supply is attached. 12A shown by a dotted line in the flow chart of drawing 3 shows the nitrogen gas separating tube 12A added when the output of an air compressor is large and discharge quantity has it. [ much ]

[0023]The electromagnetic valve 35 is opened in the circuit of the nitrogen gas which carries out the regurgitation from the nitrogen gas separating tube 12 if needed, the oxygen analyzer 17 which detects the concentration of the oxygen contained in nitrogen gas or the existence of oxygen is allocated in it, and the purity of nitrogen gas is converted into it. The three flow control valves 26, 26a, and 26b and the electromagnetic valves 27, 27a, and 27b connected to this, It is a flow control valve for setting up the purity of nitrogen gas, and with the purity of the nitrogen gas which sets the purity of nitrogen gas as three steps, 99.9%, 99%, and 97%, and needs it, for example, either of the electromagnetic valves 27, 27a, and 27b is chosen, and a valve is opened. This adjusts the flow of the flow control valve 26 strictly, and is adjusted by adjusting the gas transit rate in the nitrogen gas separating tube 12.

[0024]The nitrogen gas breathed out in predetermined purity is stored by the nitrogen gas tank 32 via the check valve 31. The electromagnetic valve 22 and the muffler 30 which are allocated before the check valve 31 At the time of start up. Or it is stored by the nitrogen gas tank 32, after it discharges the residual gas which is stagnating all over the piping circuits of the nitrogen gas generating machine 11 from the fixed time muffler 30 by the timer attached into the control base 16 and nitrogen gas becomes predetermined purity, when the electromagnetic valve 21 is opened at the time of a reboot. And if the nitrogen gas tank 32 or the pressure switch 33 attached to the piping circuits after the check valve 31 becomes the set-up predetermined pressure, it will operate and will close the electromagnetic valve 21. If the pressure of a nitrogen gas tank declines by use of nitrogen gas, etc., the pressure switch 33 will operate again and the electromagnetic valve 21 will be opened.

[0025]Drawing 4 is a mimetic diagram showing the principle of the nitrogen gas separating tube 12 by a membrane-separation method. In drawing 4, one end of the nitrogen gas separating tube 12 has the compressed-air-supply mouth 12a, The thin tube 12b made from the micropore film by the center section of the pipe in large numbers This \*\*\*\*, Many both ends of the tube of a book are connected to the hole of the perforated plate 12c, and by passing much compressed air in the tube 12b of a book, the molecule whose speed of oxygen, a helium, water, etc. is earlier than the micropore of a tubeside wall penetrates out of a tube, and discharges from 12 d of oxygen-enriched-air holes. And the molecule with a slow speed of nitrogen, argon, etc. passes through the inside of a tube as it is, and the inactive gas which makes nitrogen gas a subject from the separating tube output port 12e of a nitrogen gas separating tube end is breathed out.

[0026]

[Effect of the Invention]In the packaged type nitrogen gas generator which surrounded the air compressor and the nitrogen gas generating machine in one, By the operation control of the cooling fan which ventilates the after-cooler attached to an air compressor. The cost cut of a device by the temperature-up heater which was being allocated in front of the nitrogen gas separating tube becoming unnecessary and the effect used as power consumption reduction are done so by having considered it as the temperature control mechanism which controls the degree of heat exchange.

[0027]Although time was conventionally taken to reach preset temperature to heater temperature up at the time of the low temperature of ambient air temperature, since the temperature-up air from a compressor is used as it is, the time of concentration of preset temperature is shortened and the stabilization time of nitrogen gas purity becomes early.

[0028]By introducing into a nitrogen gas generating machine the exhaust air heat which cooled the main part of an air compressor, A nitrogen gas separating tube carries out

31807-JP-U

JP H09-47.629

temperature-up stability at an early stage, the separation efficiency of nitrogen gas increases, makeup time until time to reach nitrogen gas setting-out purity takes out nitrogen gas early is shortened, and it becomes the big feature of a nitrogen gas generator.

---

[Translation done.]